

## 赤血球沈降反應に關する二三の考察

長崎大学 風土病研究所臨牀部（指導兼任所員 横田教授）

長崎大学医学部内科学第一教室（主 任 横田教授）

後 藤 正 彦 吉 田 静 磨

（本文要旨の一部は昭和25年1月第173回長崎医学会例会に於て、本論文の要旨は昭和28年1月第194回長崎医学会例会に於て発表した。）

### 緒

赤血球沈降反應（以下赤沈反應と省略）は既に18世紀のなかば頃より試みられていたようである。19世紀の後半頃より一時顧みられなくなつた本反應は、20世紀に入つてから再び Fahreus 等を初めとし多数の研究者によつて理論的並びに臨牀的に研究せらるゝに至つた。本反應の臨牀的価値に就ては種々論ぜられて來たが、本反應が結核症を初め諸種疾患の診断及び予後判断に際し、補助手段の一つとして有力視せられていることは一般の認めるところである。

正常人の赤沈値については Westergren, Kindstedt, 今村, 延島, 貝田, 渡部, 寺尾等其の他多数の報告がある。Westergren氏法による1時間値が5mm以下, 10mm以下, 或ひは15mm以下を正常値となすべき等種々の意見がある。赤沈値は人種, 男女の別, 測定の時期等によつても多少異なるものであるが、先づ一般の正常人に於ては男子10~15mm, 女子15~20mm以下を示すものと考へてよからう。赤沈反應が生理的に促進するのは先づ妊娠の場合である。妊娠の1~2ヶ月目頃迄は不安定であるが、3ヶ月目頃より促進し始め、以後漸次促進の度を増すのが普通である。月経期には促進するものが多いので、此の時

### 言

期に於ける測定は避けるべきである。飲食物の摂取, 運動, 精神的興奮等は實際上問題にする程の影響は与へないものと考へられている。

疾病の場合の赤沈値は、機能的疾患に於ては一般に正常値を示し、組織の破壊乃至吸収があるか、血液に変化を伴ふ場合に促進すると言はれている。赤沈値を測定する場合、その値は測定時の温度、赤沈棒の内徑、傾斜、乾燥度、血液の振盪度及び保存時間等に影響せられるものである。又赤沈値の促進せるものが、其の後反覆測定せる場合に如何なる値を示すかと言ふことは興味ある問題である。

我々が日常測定する赤沈値を臨牀上如何に應用するかと言ふことは勿論重要なことであるが、それに先だち我々の行つてゐる赤沈反應の測定方法乃至測定条件そのものを今一度検討してみる必要はないであらうか。我々は測定時の温度及び赤沈棒の内徑が赤沈反應に如何なる影響を及ぼすかと言ふ点と、赤沈促進者の反覆測定の場合に如何なる成績が得られるかと言ふ点に就き、主として看護婦生徒を対称として二三の實驗を行ふ機会を得たので其の成績を報告する。

### 其 の 一

#### 赤沈反應に及ぼす温度の影響

赤沈反應に及ぼす温度の影響に就ては北里, 寺尾, 佐々等, Westergren, 岡部, 田村等, 宮川, Wart-

mann 等多数の報告がある。之等はすべて測定時の温度の影響が重大なることを述べ、低温での測定は

避くべきであるとなしている。30°C に於ける赤沈値は一般に 18°C に於けるそれらの約 2 倍であると

言はれ、温度による赤沈値の補正に関しては岡部、増野によつて作られた補正表がある。

## I 検 査 方 法

予め内径の略々同大なる赤沈棒 2 本宛を選び一組となし、同一人による採取せる血液を用ひ、型の如く Westergren 氏法に従ひ、3.8% 枸橼酸ソーダ 0.4 cc に血液 1.6 cc を混じたものに就ては赤沈反応を行

ふ如くし、其の中の 1 本は室温に於て、1 本は 30°C の恒温装置中で測定した。室温は 50.0°C の場合と 100.0°C の場合とについて行ひ、1 時間値を採用した。

## II 検 査 成 績

第 1 表 10°C と 30°C との場合に於ける赤沈値の比較成績

10°C	30°C	倍率	10°C	30°C	倍率	10°C	30°C	倍率	10°C	30°C	倍率
0.5	1	2.0	2	9	4.5	4	10	2.5	13	17	1.3
〃	5	10.0		9			10			23	
1	2	2.0		10			13			27	
	2			10			15		13	35	2.7
	3			11			18		14	42	3.0
	3			12			20		15	20	1.3
	3			12		4	28	7.0	18	25	1.3
	4			13		5	10	2.0	〃	70	3.8
	5			13			14		20	21	1.1
	5			17			15		〃	36	1.8
	5		2	20	10.0		16		21	60	2.8
	5		3	5	1.6	5	21	4.2	25	15	0.6
	6			6		6	11	1.8	〃	33	1.3
	10			7		〃	15	2.5	27	16	0.5
1	20	20.0		9		7	9	1.2	28	52	1.8
2	3	1.5		9			14			52	
	3			10		7	20	2.8		58	
	4			10		8	17	2.1		59	2.1
	4			10		〃	20	2.5	30	22	0.7
	5			11		9	10	1.1	〃	38	1.3
	5			11			14		37	65	1.7
	6			11			16		41	42	1.0
	7			12		9	65	7.2	53	98	1.8
	7			12		10	20	2.0	69	77	1.1
	8			13			52		92	105	1.1
	8			14		10	54	5.4			
	8			18		11	30	2.7			
	8			20		12	10	0.8			
	9		3	23	7.6		23				
	9		4	7	1.7	12	24	2.0			

100.0°C と 300.0°C とに於ける赤沈値の比較は第 1 表の通りである。50.0°C と 300.0°C とに於ける赤沈値の比較は第 2 表の通りである。即ち殆んど総ての場合に

於て温度の高い時の方が赤沈促進し、最も著明な場合には、300.0°C の場合の赤沈値が 100.0°C の場合のその 20 倍を示し、50.0°C の場合の 35 倍を示した。而

第 2 表 5℃と30℃との場合に於ける赤沈値の比較成績

5℃	30℃	倍率	5℃	30℃	倍率	5℃	30℃	倍率	5℃	30℃	倍率
0.5	5	10.0	1	29	29.0	3	11	3.7	19	8	0.4
〃	13	26.0	1	35	35.0		20		〃	62	3.2
1	3	3.0	2	4	2.0		20		〃	109	5.7
	4			5			45		38	47	1.2
	4			6			49		48	39	0.8
	5			6		3	56	18.6	49	20	0.4
	5			6		4	10	2.5			
	5			7		〃	28	7.0			
	6			10		5	6	1.2			
	6			10			32				
	7			10			41				
	7			10			65				
	7			10		5	72	14.4			
	9			11		6	5	0.8			
	10			11			7				
	10			11			8				
	10			12			10				
	10			14			13				
	11			14			34				
	11			14		6	37	6.1			
	11			14		7	20	2.8			
	12			15		8	33	4.1			
	12			16		9	23	2.5			
	12			17		〃	30	3.3			
	13			26		10	46	4.6			
	15			30		11	43	3.9			
	15			43		〃	56	5.1			
	15			44		12	77	6.4			
	17		2	58	29.0	13	60	4.6			
	20		3	10	3.3	17	43	2.5			

第 3 表

10℃と30℃とに於ける各人2回の赤沈値の比較

区 分	10℃	30℃	倍 率
森	69	77	1.1
	28	58	2.1
木 ○	53	98	1.8
	37	65	1.7
小 ○	3	12	4.0
	5	16	3.2

第 4 表

5℃と30℃とに於ける各人2回の赤沈値の比較

区 分	5℃	30℃	倍 率
柿 ○	3	49	18.3
	6	37	6.2
伊 ○	5	65	13.0
	5	72	14.4
辻 ○	3	45	15.0
	2	58	29.0
木 ○	13	60	4.6
	19	109	5.7
帆 ○	3	56	18.3
	12	77	6.4

して $10^{\circ}.0c$ 及び $5^{\circ}.0c$ の場合の赤沈値は $30^{\circ}.0c$ の時  
には極めて区々の値を示し、其の間に一定の関係を  
認めることは出来ない。逆に $30^{\circ}.0c$ の場合の赤沈値  
が $10^{\circ}.0c$ 又は $5^{\circ}.0c$ の場合より小なる場合もあるが、  
普通之を温度による逆転現象と呼んでいるが、夫々  
4回見られた。

## Ⅱ 考

上記の成績に示す如く $10^{\circ}.0c$ 乃至 $5^{\circ}.0c$ の  
場合の赤沈値は $30^{\circ}.0c$ で測定すれば極めて区  
々の値を示すので、之等の赤沈値の度数分布  
を作つてみても、上記の温度に於ける一定の  
補正曲線を作ることは不可能である。従つて  
 $10^{\circ}.0c$ 以下の低温に於て測定した赤沈値は、  
それが疾病に対して或程度の判断の資料には

又同一人で2回宛温度の差異による赤沈値を比較  
した成績は第3表及び第4表の通りである。 $30^{\circ}.0c$   
の場合の赤沈値が $5^{\circ}.0c$ 或ひは $10^{\circ}.0c$ の値に対する  
倍率が2回共に略々同様のものもあり、又その間に  
3倍位の差異が認められたものもあつた。

## 案

なるとしても、其の意義は少いものである。  
場合に依つては斯かる低温に於て測定した赤  
沈値は、疾病に対し却つて誤つた判断の資料  
を提供することさへないと言へまい。従つて  
斯かる低温に於ける赤沈値の測定は極力避け  
るべきであると考へる。

## 其 の 二

### 赤沈棒の内径が赤沈反応に及ぼす影響

赤沈棒は内径 $2.5mm$  ( $2.4\sim 2.7mm$ ) の大きさの  
ものを使用するのが原則とされている。

赤沈棒と赤沈値との間の関係については従来より  
種々の意見が発表せられている。即ち赤沈棒の内径  
小なるものを使用せる場合は赤沈促進し、内径大なる  
ものを使用せる場合は遅延するとなすもの (Fue-

stein, Horvat, 岩原), 之と反対に内径小なるもの  
では遅延し、大なるものでは促進するとなすもの、  
(Westergren, Reichel), 赤沈棒の内径の大きさによつ  
ては赤沈値に影響を与へないとなすもの (Katz, 太  
田, 岡部) 等, 意見がまちまちである。

## I 検 査 方 法

赤沈棒の中より、内径の特に小さいと思はれるも  
の2本、中等大と思はれるもの2本、比較的大きい  
と思はれるもの4本、特に大きいと思はれるもの2  
本、合計10本を選び、同一の血液を用ひ、Westerg-

sen 氏法に従つて型の如く赤沈値を測定し、1時間  
値を採用した。血沈棒内径の測定は風土病研究所衛  
生動物研究室の大島講師に依頼した。

## Ⅱ 検 査 成 績

成績は第5表の通りである。即ち測定した20名の  
中10名 (第1, 第2, 第3, 第7, 第12, 第14, 第  
15, 第16, 第17, 第19例) に於ては10本に現はれた  
赤沈値の最高値と最低値との差異が $10mm$  以下で、  
その内の7例に於ては $5mm$  以下であつた。而して  
之等の中には赤沈値が正常値を示すものが多かつた  
(第1, 第3, 第14, 第16, 第19例)。上記10例を除

いた他の10例中、内径最小の (内径 $1.2\sim 1.3mm$ ) 赤  
沈棒を用いた場合の赤沈値が最大値を示したものは  
9例 (第5, 第6, 第8, 第9, 第10, 第11, 第13,  
第18, 第20例) であつた。内径が $2.6\sim 4.0mm$  の赤  
沈棒を使用した場合の赤沈値に就ては、第4例を除  
いた他の9例に於ては殆んど差異を認めることが出  
来なかつた。

第 5 表 10本の赤沈棒を用いた場合の赤沈値

赤 沈 棒 内 径		1.2mm	1.3	2.6	2.9	3.2	3.2	3.2	3.3	3.9	4.0	室 温
赤 沈 棒 番 号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
第 1 例	吉 ○	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	22°C
〃 2 〃	村 ○	40	41	39	35	35	31	34	35	38	37	22°
〃 3 〃	岸 ○	1.5	1.5	2	2	3	5	3	3	3	2.5	22°
〃 4 〃	田 ○	61	60	71	63	53	52	38	39	22	22	21°
〃 5 〃	荒 ○	57	57	36	35	33	32	32	32	33	33	32°
〃 6 〃	山 ○	40	30	28	23	24	25	24	25	22	22	31°
〃 7 〃	岸 ○	18	20	16	18	16	16	15	14	16	16	27°
〃 8 〃	北 ○	31	32	15	16	15	14	15	14	14	9	27°
〃 9 〃	渡 ○	89	81	63	59	63	55	55	54	42	60	26°
〃 10 〃	善 ○	46	41	22	22	21	22	20	20	21	21	27°
〃 11 〃	西 ○	38	27	17	15	16	16	15	16	15	14	29°
〃 12 〃	木 ○	23	24	18	18	17	17	17	16	17	17	28°
〃 13 〃	本 ○	42	38	20	22	20	22	20	20	20	21	28°
〃 14 〃	帆 ○	9	12	13	14	13	14	13	12	14	13	28°
〃 15 〃	前 ○	32	32	29	30	28	30	30	25	30	26	21°
〃 16 〃	本 ○	7	8	8	7	5	6	6	6	7	7	17°
〃 17 〃	小 ○	16	12	16	16	14	16	12	12	14	13	20°
〃 18 〃	本 ○	21	10	6	7	6	6	5	6	6	6	18°
〃 19 〃	山 ○	8	8	8	5	5	8	7	8	7	7	18°
〃 20 〃	後 ○	42	48	25	27	25	27	25	25	26	28	25°

## Ⅱ 考 案

赤沈棒の大きさが赤沈値に及ぼす影響に就ては前述せる如く種々の意見があるが、我々の実験では内径2.6~4.0mmの範囲では赤沈値に殆んど差異を認めることが出来なかつた。

内径の特に小さい1.2~1.3mm程度のものを使用せる場合は、殆んど総てに促進する傾

向が見られた。特に赤沈促進者に於て其の傾向が大きいようである。従つて赤沈棒を使用する場合、内径の特に小なるものは使用を避け、同一人では同一赤沈棒を使用するように努むべきである。

## 其 の 三

## 赤沈促進者に於ける赤沈値反覆検査成績

赤沈反応に影響を及ぼす諸因子に就ては緒言に於て述べた通りであるが、赤沈速度が異常に促進する

のは主として体内に於て組織の破壊乃至吸収の行はれる場合及び血液に変化の生じた場合であるとされ

ている。諸種検査に於て何等異常を証明することが出来ないに拘らず赤沈値の常に促進しているものが、集団検診時等に稀に発見せられることがある。私共

は長崎医大の看護婦生徒に於て赤沈値を測定し、促進者のみに就て更に1~2ヶ月の間隔をおいて2回測定し、或成績を得たので報告する。

## I 検査方法

昭和24年7月看護婦生徒全員の赤沈値を測定し、30°Cの値に換算した赤沈値がSMR 20mm以上のものに就き、同年9月再度測定し、2回目もSMR 20

mm以上を示したものに就き同年10月更に3回目の測定を行つた。Westergren氏法に従ひ型の如く行ひ、1時間値及び2時間値を測定した。

## II 検査成績

第6表 赤沈促進者の反覆検査成績(30°C値に換算せる1時間値)

氏 名	昭和24年7月	24年9月	24年10月	備 考
川 ○	28.25	43.75	20.25	肺浸潤の疑 十二指腸虫症
藤 ○	30.75	39.25	24.75	
荒 ○	26.0	20.75	6.0	
梶 ○	20.0	27.0	13.75	
酒 ○	45.25	13.25		十二指腸虫症
竹 ○	22.75	50.75	21.0	
山 ○	31.75	12.5		肺 浸 潤
岸 ○	23.75	50.25	47.0	
北 ○	33.5	23.25	17.75	
滝 ○	28.5	17.75		肺浸潤及肋膜炎の既往歴あり。
成 ○	33.0	25.0	35.0	
平 ○	20.75	24.0		
浜 ○	20.0	29.5	18.5	
相 ○	47.5	11.75		
今 ○	25.75	26.25	12.5	
大 ○	36.75	23.75	15.5	
檀 ○	28.25	7.0		
馬 ○	23.75	17.25		
野 ○	24.0	10.75		
小 ○	22.0	18.75		
中 ○	21.0			
乗 ○	20.5	20.0	13.0	
井 ○	42.0	22.8	15.5	
岩 ○	25.0	10.0		
大 ○	26.25	20.0	16.5	
向 ○	26.75			
相 ○	43.5	45.25	40.0	肺 浸 潤
牟 ○	46.25	27.25	37.5	肺 浸 潤
渡 ○	51.25	68.25	67.25	肺 浸 潤

成績は第6表の通りである。即ち約200名の看護婦生徒に就て第1回目に測定した中でSMR 20mm以上のものは29名(14.5%)であつた。上記29名中27名に就て測定した2回目の SMR 20mm 以上のものは18名(66.7%)であつた。上記18名中17名に就て測定した3回目の SMR 20mm 以上のものは8名(35.3%) (測定人員の約5%)であつた。

3回共に SMR 20mm 以上を示した8名に就き体温、血液像、糞便中寄生虫卵、尿、耳鼻咽喉疾患、ツ反応陽転年月日、胸部X線像、主なる既往歴等を

調査した。8名中4名は胸部結核性疾患にて静養室に起居し、勤務を免ぜられていたものであり、2名に於ては糞便中十二指腸虫卵を証明し貧血を呈していたものであつた。他の1名は胸部X線写真に於て疑はしき陰影を認め、肺浸潤の疑を以て要注意とせられていたものであつた。残りの1名は数年前肺浸潤及び肋膜炎の既往歴あるも、現在胸部X線写真に於て異状を認めず、自覚症状を有しないものであつた。

### Ⅲ 考

赤沈値は各個人に於て決して一定のものでなく、測定時期により或程度の変動を示すものである。従つて赤沈促進者と思はれるものでも繰返して測定していると正常値を示す場合が屢々ある。又正常値を示すものが促進する場合もある。一般の所謂健康者に就て赤沈値を測定し、之を以て結核早期発見の手段としようと試みた人に川口、岡等がある。我々の実験では1~2ヶ月の間隔で測定した場合でも、3回の測定に際し3回共 SMR 20mm 以上を示したものは被検者の約5%であつた。第1回目の SMR 20mm 以上を示し、第2回目以降に 20mm 以下を示したもののうちには、此の間に中耳炎、十二指腸虫症、胆嚢炎

### 案

等の治療を受けて軽快したものも数名ある。我々の調査では3回共に SMR 20mm 以上促進せる8名中、4名は明かに胸部結核性疾患を有するものであり、他の2名も結核に關係を有するものゝようである。従つて数回の検査に於て常に赤沈値の促進するものでは、結核性疾患に最も注意を払ふべきである。其の他貧血、特に十二指腸虫症等に就ても注意を払ふことが必要である。併し我々が外來患者に於て、常に赤沈値が促進するものであり乍ら、諸検査に於て其の原因を確め得ないものに遭遇することのあるのは事実であり、反覆検査に於ける赤沈促進者に於て常に其の原因を把握し得るとは限らないのである。

### 總括並びに結語

看護婦生徒を対象として赤血球沈降反応に關し、温度の影響、赤沈棒内径の大きさによる影響及び反覆実施時に於ける常時促進者に就ての考察を行ひ次の如き成績を得た。

A) 温度と赤沈値(1時間値)との間の關係に就て各々約100名宛に行つた実験では、

(1) 10°Cと30°Cとの赤沈値の比較に於て、殆んど総てが30°Cの場合の方が10°Cの場合より数倍大なる値を示し、両者の比率が最大の場合は20対1であつた。

(2) 5°Cと30°Cとの赤沈値の比較に於て、殆んど総てが30°Cの場合の方が5°Cの場合より数倍大なる値を示し、両者の比率最も大なる場合は35対1であつた。

(3) 上記の二つの場合に於て、温度の高い場合の方が赤沈値小であつた所謂逆転現象と稱するものが夫々4例に認められた。

(4) 同一人に於て或間隔を置いて2回行つた場合、温度に影響せられる赤沈値の割合は一定の場合もあり、其の間に3倍位の差異を認めたものもあつた。

以上の成績より考へると5°Cと30°C及び10°Cと30°Cとの赤沈値の比較に於ては、夫々両者の間に一定の關係を認めることが出來ず、其の値の比率は極めて區々であるから、5.0°C乃至10°Cの低温に於ける赤沈値の測定は努めて避けるべきである。

B) 各種の内径を有する10本の赤沈棒を

用ひ、20例に就て測定した赤沈1時間値では(1) 10例に於ては最高値と最低値との差異が10mm以下であり、その中の5例の赤沈値は正常であつた。

(2) 最高値と最低値との差異が10mm以上を示した10例中、9例までは赤沈棒の内径の小なるもの(1.2~1.3mm.)に於て最大の赤沈値を示した

(3) 赤沈棒の内径2.6~4.0mmの範囲で測定した赤沈値の間には殆んど差異を認めることが出来なかつた。以上の成績より考へるに、赤沈棒の内径の餘り小なるものは使用を避けるべきであり、又同一人に於ては常に同一の赤沈棒を使用することが望ましい。

C) 約200名の看護婦生徒中、1~2ヶ月の間隔を置いて3回測定した赤沈値(30°.0Cの値に換算)SMRが常に20mm以上を示したものは8名であつた。此の8名に就て体温、血液像、糞便寄生虫卵、尿、耳鼻咽喉疾患、ツ反陽転年月日、胸部X線像、主なる既往歴等に就き調査せしところ、4名は胸部結核性疾患を有し静養室に起居し、勤務を免ぜられたものであり、1名は肺浸潤の疑で要注意とせられたものであり、他の1名は以前に肺浸潤及び肋膜炎の既往歴を有するが現在は自覺的にも他覺的にも異状を認めないものであつた。残りの2名は十二指腸虫卵を証明し貧血を有するものであつた。

(擧筆するに当り、横田教授の御指導、並に御校閲を深謝す)

## 主 要 文 献

- 1) 三友 義雄 : 赤 沈. 昭26.
- 2) 福武 勝博 : 日本医事新報. 1379 : 2651, 昭25.
- 3) 今村 荒男 : 結 核. 18 : 291, 昭15.
- 4) 延島 一郎 : 結 核. 19 : 275, 昭16.
- 5) 具田 勝美 : 結 核. 19 : 843, 昭16.
- 6) 渡部 秋雄 : 結 核. 21 : 154, 昭18.
- 7) 寺尾殿治, 外 : 結 核. 12 : 286, 昭 9.
- 8) 北里 董一 : 結 核. 19 : 629, 昭16.
- 9) 佐々, 小村 : 結 核. 8 : 1270, 昭5.
- 10) 岡部 英一 : 東北医学雑誌. 7 : 142, 昭9.
- 11) 田村, 北村 : 結 核. 20 : 60, 昭17.
- 12) 宮川, 岡西 : 肺 結 核. 昭23.
- 13) Wartmann : Am. J. Med. Sci. 212 : 207, 1946
- 14) 北本 治 : 日本医事新報. 1317 : 1466, 昭24.
- 15) 増野 旭 : 日本医事新報. 667:75, 昭10.
- 16) 木作森恒雄 : 結 核. 20 : 61, 昭17.
- 17) 大塚 武司 : 結 核. 21 : 426, 昭18.
- 18) 笹本 浩 : 日本医事新報. 1338 : 2654, 昭24より引用.
- 19) 川口 啓介 : 海軍々医会会誌. 27 : 142, 昭13.
- 20) 岡 捨己 : 結 核. 15 : 653, 昭12.